

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-158905

(43)Date of publication of application : 18.06.1996

(51)Int.Cl.

F02D 29/02  
 F02D 9/02  
 F02D 9/02  
 F02D 11/06  
 F02D 17/02  
 F02D 41/22  
 F02D 41/22  
 F02D 43/00  
 F02D 45/00

(21)Application number : 06-298412

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 01.12.1994

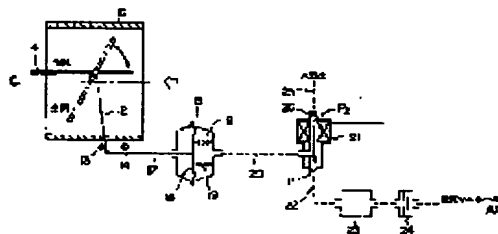
(72)Inventor : IWATA TORU

## (54) DRIVING FORCE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To control an opening satisfactorily and meet the requirements for reduction of driving force by using a simple device which drives the opening to a stall preventing opening even if it is a small opening required for suppression of slippage.

**CONSTITUTION:** A negative pressure diaphragm device 15 and a three-way solenoid valve 21 are provided in the intake path of an engine as a second throttle valve 4 driving actuator provided in series with the throttle valve. When slip occurs, the three-way solenoid valve 21 is turned on to lead a negative pressure to a negative pressure diaphragm device 15 so as to drive it the full close position of approx. 1/8 opening. Also, after the slip has been reduced, the three-way solenoid valve 21 is turned off to lead atmospheric pressure to the negative pressure diaphragm device 15 so as to hold it to the full open position. However, when it is returned from the full close position to the full open position, it is driven by ON-OFF repeated signals of a duty ratio determined according to the coefficient of friction ( $\mu$ ) on vehicle traveling road surfaces. Then, as the ( $\mu$ ) on the road surfaces is lower, the opening operation speed is reduced so as to prevent slipping at re-acceleration.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 2nd normally open throttle valve infixed in the throttle valve and the serial at the engine inhalation-of-air path, A slip condition detection means to detect the slip condition of the driving wheel of a car, and the 1st driving force control means which drives the 2nd throttle valve in the direction of clausilium according to the detected slip condition, and reduces the driving force of a car, In the driving force control unit of a car equipped with the 2nd driving force control means which controls an engine combustion condition according to the detected slip condition, and reduces the driving force of a car As an actuator for actuation of said 2nd throttle valve, said 2nd throttle valve is driven to the closed position of a predetermined opening by installation of the negative pressure to a negative pressure actuation room. The negative pressure diaphragm equipment which returns said 2nd throttle valve to an open position by installation of atmospheric pressure, While forming the three-way-type solenoid valve which introduces negative pressure or atmospheric pressure selectively in the negative pressure actuation room of this negative pressure diaphragm equipment, as said 1st driving force control means The ON-OFF control means which drives said three-way-type solenoid valve with ON signal or the OFF signal according to the slip condition detected by said slip condition detection means, and controls said 2nd throttle valve to two steps of a closed position and an open position, Priority is given over said ON-OFF control means when carrying out open actuation of said 2nd throttle valve from a closed position to an open position, a road surface condition detection means to detect the condition of coefficient of friction of a car transit road surface, and. The duty driving means which drives said three-way-type solenoid valve by the ON-OFF repeat signal of the duty ratio according to the condition of coefficient of friction of the car transit road surface detected from said road surface condition detection means so that the open working speed in the road surface condition that coefficient of friction is low may become loose, a \*\*\*\* beam — the driving force control unit of the car characterized by things.

[Claim 2] Said duty driving means is the driving force control unit of the car according to claim 1 characterized by being what drives said three-way-type solenoid valve by predetermined time and the ON-OFF repeat signal from initiation of open actuation.

[Claim 3] Said road surface condition detection means is the driving force control unit of the car according to claim 1 or 2 characterized by being what detects coefficient of friction of a road surface based on the magnitude of the acceleration of the car at the time of slip generating.

[Claim 4] Said 2nd driving force control means is the driving force control unit of the car of any one publication of claim 1 characterized by being what controls the number of cylinders which suspends the fuel supply to a cylinder and suspends fuel supply a part — claim 3 according to a slip condition.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the equipment which equips a throttle valve and a serial with the 2nd normally open throttle valve at an engine inhalation-of-air path, closes the 2nd throttle valve at the time of slip generating of a driving wheel, and reduces the driving force of a car especially about the driving force (traction) control device of a car.

[0002]

[Description of the Prior Art] On wet slipping and the wet cone road surface of an asphalt way, a snowy road, etc., a driving wheel slips at the time of acceleration, a car cannot fully accelerate, or a hips swing is caused and stability falls. Then, although the fuel cut to a cylinder can be performed in part or it is possible as a driving force control device of a car to decrease an inhalation air content using the 2nd throttle valve in order to reduce an engine output, from the field of responsibility, control of the engine power by the fuel cut is desirable. However, in control by the fuel cut, the afterburning of the new mind from the cylinder by which the fuel cut was carried out to the cinder gas from a cylinder by which the fuel was supplied is long-duration-continuation-made easy to carry out within a catalyst, and when driving force control continues, there is a problem in which degradation of a catalyst is rash. For this reason, what uses together the driving force control by the reduction of an inhalation air content using the 2nd throttle valve and driving force control according a part to the fuel cut to a cylinder or the angle of delay of ignition timing is desirable.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is in the driving force control unit of such a conventional car By using the DC motor as an actuator for actuation of the 2nd throttle valve, and using a DC motor Since it did not need to control so precisely especially when the purpose of use was limited only on the acceleration disposition in the low-speed area which includes start assistance as an object for FF vehicles although the opening was precisely controllable, there was a trouble of having the cost high by using a DC motor.

[0004] Moreover, the DC motor also had the trouble that weight was heavy, and it was common that they are a throttle chamber and one, and there was no versatility, on the change gear style. Then, the 2nd throttle valve is driven to the closed position of a predetermined opening (1 / 8 opening extent) by installation of the negative pressure to a negative pressure actuation room as an actuator for actuation of the 2nd throttle valve. By forming the three-way-type solenoid valve which introduces negative pressure or atmospheric pressure selectively in the negative pressure actuation room of the negative pressure diaphragm equipment which returns the 2nd throttle valve to an open position by installation of atmospheric pressure, and this negative pressure diaphragm equipment Development of the driving force control unit of the short form which aimed at sharp reduction of cost as two step controls was tried.

[0005] In the driving force control unit of this short form, if a three-way-type solenoid valve will serve as ON, negative pressure will be introduced into the negative pressure actuation room of negative pressure diaphragm equipment, if a slip is generated, the 2nd throttle valve drives from an open position to a closed position and slips decrease in number, a three-way-type solenoid valve will serve as OFF, atmospheric pressure will be introduced into the negative pressure actuation room of negative pressure diaphragm equipment, and the 2nd throttle valve will return to an open position from a closed position. And control [ minute amount / amount / of slips ] can be performed by the early fuel cut of responsibility etc.

[0006] Here the working speed (close working speed) from an open position to a closed position It is made time amount in order to make it possible to suppress a slip at an early stage. Although it is desirable to set up at high speed of 0.2 or less seconds In order that the working speed (open working speed) from the closed position at the time of a return to an open position may prevent the sudden acceleration after slip reduction, it needed to set it as the low speed comparatively, and has set up each diameter of a path of the negative pressure installation path to a three-way-type solenoid valve, and an atmospheric-air installation path that these demands should be attained.

[0007] However, if the working speed (open working speed) from the closed position at the time of a return to an open position is determined that the acceleration nature in the condition (high mu road surface condition) that coefficient of friction (mu) of a transit road surface is high should be secured, in the condition (low mu road surface condition) that coefficient of friction (mu) of a transit road surface is low, this will be too quick, will induce a re-acceleration slip, and will produce the trouble of becoming the cause of hunting.

[0008] While driving-force control of the short form which switches the 2nd throttle valve to two steps of an open

position and a closed position using negative pressure diaphragm equipment and a three-way-type solenoid valve is used for this invention in view of such the actual condition, as the optimal working speed according to the condition of a car transit road surface is obtained at the time of the open actuation to an open position from a closed position (at the time of return actuation), it aims at offering the driving-force control unit of the car which can perform good driving force control.

[0009]

[Means for Solving the Problem] For this reason, the driving force control unit of a car consists of invention concerning claim 1, as shown in drawing 1. The 2nd normally open throttle valve by which the driving force control device of this car was infixed in the throttle valve and the serial as a premise at the engine inhalation-of-air path, A slip condition detection means to detect the slip condition of the driving wheel of a car, and the 1st driving force control means which drives the 2nd throttle valve in the direction of clausilium according to the detected slip condition, and reduces the driving force of a car. It has the 2nd driving force control means which controls an engine combustion condition according to the detected slip condition, and reduces the driving force of a car.

[0010] And as an actuator for actuation of said 2nd throttle valve, said 2nd throttle valve is driven to the closed position of a predetermined opening by installation of the negative pressure to a negative pressure actuation room, and the three-way-type solenoid valve which introduces negative pressure or atmospheric pressure selectively is formed in the negative pressure actuation room of the negative pressure diaphragm equipment which returns said 2nd throttle valve to an open position by installation of atmospheric pressure, and this negative pressure diaphragm equipment.

[0011] And the ON-OFF control means which drives said three-way-type solenoid valve as said 1st driving force control means with ON signal or the OFF signal according to the slip condition detected by said slip condition detection means, and controls said 2nd throttle valve to two steps of a closed position and an open position, Priority is given over said ON-OFF control means when carrying out open actuation of said 2nd throttle valve from a closed position to an open position, a road surface condition detection means to detect the condition of coefficient of friction of a car transit road surface, and. It is characterized by establishing the duty driving means which drives said three-way-type solenoid valve by the ON-OFF repeat signal of the duty ratio according to the condition of coefficient of friction of the car transit road surface detected from said road surface condition detection means so that the open working speed in the road surface condition that coefficient of friction is low may become loose.

[0012] In invention concerning claim 2, said duty driving means is characterized by being what drives said three-way-type solenoid valve by predetermined time and the ON-OFF repeat signal from initiation of open actuation. In invention concerning claim 3, said road surface condition detection means is characterized by being what detects coefficient of friction of a road surface based on the magnitude of the acceleration of the car at the time of slip generating.

[0013] In invention concerning claim 4, said 2nd driving force control means is characterized by being what controls the number of cylinders which suspends the fuel supply to a cylinder and suspends fuel supply a part according to a slip condition.

[0014]

[Function] In invention concerning claim 1, as an actuator for actuation of the 2nd throttle valve Negative pressure diaphragm equipment and the three-way-type solenoid valve which introduces negative pressure or atmospheric pressure into the negative pressure actuation room selectively are used. At the time of slip generating of a driving wheel A three-way-type solenoid valve is turned ON, and negative pressure is introduced into the negative pressure actuation room of negative pressure diaphragm equipment. With negative pressure diaphragm equipment The driving force reduction demand is met by easy ON-OFF control by driving to the opening which can prevent an engine failure, though it is a small opening required for the closed position of a predetermined opening, i.e., slip control, about the 2nd throttle valve.

[0015] Moreover, although atmospheric pressure is introduced into the negative pressure actuation room of negative pressure diaphragm equipment and the 2nd throttle valve is held to an open position by turning OFF a three-way-type solenoid valve In case an open position is made to carry out return actuation (open actuation) of the 2nd throttle valve from a closed position after reduction in a slip, the conditions (a high  $\mu$  road surface, low  $\mu$  road surface, etc.) of coefficient of friction of a car transit road surface are detected, and a three-way-type solenoid valve is driven by the ON-OFF repeat signal of the duty ratio according to this.

[0016] Thus, by driving by the ON-OFF repeat signal at the time of open actuation, as compared with the case where it considers as a mere OFF signal, open working speed can be made loose and it becomes possible to control open working speed by making adjustable the duty ratio (ON time amount rate or OFF time amount rate) of an ON-OFF repeat signal. While securing a certain amount of acceleration nature in the state of a high  $\mu$  road surface by this, using open working speed as comparatively high-speed, in the state of a low  $\mu$  road surface, the re-acceleration slip (namely, hunting) by the sudden acceleration after slip reduction is comparatively prevented by making open working speed into a low speed.

[0017] On the other hand, since engine power declines with a sufficient response compared with the case where reduce engine power and an inhalation air content is decreased, by control of what controls an engine combustion condition and reduces the driving force of a car, and the amount of fuel supply which a part of specifically includes the fuel cut to a cylinder, and the angle of delay of ignition timing, the 2nd driving force control means can control a slip at an early stage.

[0018] In addition, although the 1st driving force control means is inferior to responsibility as compared with the 2nd

driving force control means, since engine power is controlled by the original method of controlling an inhalation air content and it excels in respect of the exhaust air engine performance etc. compared with what worsens a combustion condition by control of the amount of fuel supply, and the angle of delay of ignition timing, it uses the 1st driving force control means for main driving force control.

[0019] Moreover, in invention concerning claim 2, a three-way-type solenoid valve is driven by predetermined time and the ON-OFF repeat signal from initiation of open actuation, and after predetermined time is turned OFF and ensures maintenance of a full admission condition. Moreover, in invention concerning claim 3, the driving force of the car it can run, without sliding to a transit road surface becomes so large that coefficient of friction of a road surface is large, and since driving force and acceleration are-like proportionally, coefficient of friction of a road surface is detected based on the acceleration of the flash which generates a slip.

[0020] Moreover, in invention concerning claim 4, as 2nd driving force control means used together, since the fuel cut control means to a cylinder is adopted in part, compared with control of other amounts of fuel supply, the angle of delay of ignition timing, etc., effect on the exhaust air engine performance can be lessened.

[0021]

[Example] The example of this invention is explained based on a drawing below. Drawing 2 is the system chart of the whole car, and drawing 3 is the system chart of the driving gear of the 2nd throttle valve. The 2nd normally open throttle valve 4 is formed in the upstream of the throttle valve 3 opened and closed by the accelerator pedal by interlocking at the inhalation-of-air path 2 of the engine 1 arranged every width in FF vehicle. Moreover, the fuel injection valve 31 is formed in the inlet manifold of the downstream of a throttle valve 3 for every cylinder.

[0022] On the other hand, while the wheel speed sensors 5A and 5B are formed in a front wheel (driving wheel) on either side, respectively, the wheel speed sensors 6A and 6B are formed in a rear wheel (coupled driving wheel) on either side, respectively, and these signals are inputted into the traction control unit 7. The traction control unit 7 detects generating of a slip based on the speed difference between wheels of a driving wheel and a coupled driving wheel, and generates a driving force reduction demand signal at the time of slip generating. One of the driving force reduction demand signals is sent to the driving gear (three-way-type solenoid valve 21 mentioned later in detail) of the 2nd throttle valve 4, and, thereby, the 2nd throttle valve 4 drives it in the direction of clausilium. Moreover, other things of a driving force reduction demand signal are sent to the engine control module 8, a part of output of the fuel-injection pulse signal to a fuel injection valve 31 is suspended, and the fuel cut of the number of cylinders corresponding to demand reduction driving force is performed.

[0023] Moreover, that the coefficient of friction  $\mu$  of a transit road surface should be presumed, in order to detect the acceleration of the travelling direction of a car at the time of slip generating of a driving wheel, the G sensor 32 before and after detecting cross-direction acceleration, and the horizontal G sensor 33 which detects the direction acceleration of width (right and left) are formed, and these signals are inputted into the traction control unit 7. Moreover, although the various information on an engine 1 is inputted into the engine control module 8, such information is usable also at the traction control unit 7.

[0024] Next, the driving gear of the 2nd throttle valve 4 is explained. The 2nd throttle valve 4 is opened and closed by actuation of the lever 12 which is the valve of the butterfly type which has a valve stem 11 in the location which carried out eccentricity, and was fixed to the valve stem 11 from the core of the chamber 10 made of resin which constitutes an inhalation-of-air path. To this lever 12, stoppers 13 and 14 are formed so that that splash range may be regulated, and the 2nd throttle valve 4 takes an open position and the closed position of 1 / 8 opening extent by these.

[0025] The output rod 17 connected with the diaphragm 16 of negative pressure diaphragm equipment 15 is connected with the lever 12 of the 2nd throttle valve 4. The negative pressure actuation room 18 where negative pressure diaphragm equipment 15 is formed by the diaphragm 16. It has the spring 19 which is contained by the negative pressure actuation room 18 and energizes a diaphragm 16. A diaphragm 16 displaces to the method of the right by installation of the negative pressure to the negative pressure actuation room 18 by a diagram, the 2nd throttle valve 4 is driven to a closed position, a diaphragm 16 displaces to the left by installation of the atmospheric pressure to the negative pressure actuation room 18 by a diagram, and the 2nd throttle valve 4 is returned to an open position.

[0026] The three-way-type solenoid valve 21 which introduces negative pressure or atmospheric pressure selectively is connected to the free passage way 20 to the negative pressure actuation room 18 of negative pressure diaphragm equipment 15. The three-way-type solenoid valve 21 is the negative pressure side port P1 in an OFF condition. It closes and is the atmospheric pressure side port P2. In an aperture and ON condition, it is the atmospheric pressure side port P2 to reverse. It closes and is the negative pressure side port P1. It opens.

[0027] Negative pressure side port P1 of the three-way-type solenoid valve 21 The negative pressure installation path 22 connects with the negative pressure tank 23, and this negative pressure tank 23 is connected to the inlet manifold (throttle-valve 3 lower stream of a river of the inhalation-of-air path 2) through the check valve 24. Atmospheric pressure side port P2 of the three-way-type solenoid valve 21 Although opened by atmospheric air by the atmospheric pressure installation path 25, the orifice 26 is formed in the atmospheric pressure installation path 25.

[0028] In addition, in this driving gear, when the 2nd throttle valve 4 becomes free by the deficit of the output rod 17 of negative pressure diaphragm equipment 15 etc. Since the valve stem 11 of this 2nd throttle valve 4 carries out eccentricity, is prepared from the core of an inhalation-of-air path and a difference is in the projected net area of a valve element part on either side on both sides of a valve stem 11 Even if the 2nd throttle valve 4 tends to

close, the moment of the valve-opening direction acts on the 2nd throttle valve 4 by the pressure differential (the downstream is negative pressure) of the 2nd throttle-valve 4 top and a lower stream of a river. Therefore, the 2nd throttle valve 4 can be made to open also at the time of this failure, and it can run now.

[0029] Next, drawing 4 explains the driving force control according to a slip condition. In addition, this driving force control is performed by using together the driving force control by the 2nd throttle valve 4, and driving force control according a part to the fuel cut to a cylinder. Drawing 4 is the flow chart of the driving force control routine performed by every predetermined time ( $\Delta t$ ) by the traction control unit 8.

[0030] Step 1 (it is described as S1 in drawing.) The difference of the wheel speed VD by the side of the driving wheel detected based on the signal from the wheel speed sensors 5A and 5B at it being the same as that of the following and the wheel speed VF by the side of the coupled driving wheel detected based on the signal from the wheel speed sensors 6A and 6B is calculated, and this is detected as amount  $S=VD-VF$  of slips. It is the predetermined value S0 about the amount S of slips detected at step 2. It compares and is  $S \geq S0$ . It considers that a case is slip generating and it progresses to step 3.

[0031] At step 3, ON signal (off-duty 0%) is outputted to the three-way-type solenoid valve 21 that the 2nd throttle valve 4 should be driven to a closed position. With this ON signal, it sets to the three-way-type solenoid valve 21, and is the atmospheric pressure side port P2. It closes and is the negative pressure side port P1. It opens. Therefore, negative pressure is introduced into the negative pressure actuation room 18 of negative pressure diaphragm equipment 15, the energization force of a spring 19 is resisted, the variation rate of the diaphragm 16 is carried out to the method of the right by drawing 3, and the 2nd throttle valve 4 is driven to the closed position of 1 / 8 opening extent.

[0032] An engine failure is prevented while restricting to a small opening required of making the opening in a closed position into 1 / 8 opening extent when controlling a slip. Moreover, the operating time ( $t_1$  of drawing 5) from the open position at this time to a closed position is set as the very short time amount of 0.2 or less seconds, in order to make it possible to also press down a slip on a low  $\mu$  road surface at an early stage by the effective area of diaphragm of a diaphragm 16, the diameter of a path of the negative pressure installation path 22, etc.

[0033] Then, at step 4, Flag F is set to 1, and Timer t is reset to 0 at step 5, and it progresses to steps 14 and 15. At step 14, deflection  $\epsilon = S - Stg$  of the actual amount S of slips and the desired value Stg of the amount of slips which can perform optimal transit is computed, and the amount C of demand fuel cuts is computed by PID control according to this deflection  $\epsilon$  (refer to degree type).

[0034]

$C = KP$  and  $\epsilon + KI \int \epsilon dt + KD \frac{d\epsilon}{dt}$ , in addition KP The control gain for P minutes, and KI The control gain for I minutes, and KD It is the control gain for D. At step 15, the fuel cut of the number of cylinders according to the computed amount C of demand fuel cuts is performed, and this routine is ended.

[0035] By driving force control by such fuel cut, feedback control of the amount S of slips can be carried out near the desired value Stg, and it can run with the optimal driving force. Moreover, although are excelled in respect of the exhaust air engine performance etc. and there is a problem a little in respect of responsibility in the driving force control by the 2nd throttle valve 4 in order to control engine power by the original method of controlling an inhalation air content, by using together the driving force control by such fuel cut, engine power can be reduced more promptly and a slip can be controlled at an early stage.

[0036] By judgment at step 2, it is  $S < S0$ . A case considers that he has no slip and progresses to step 6. At step 6, it judges whether it is flag F-1, and, in the case of F-1 (immediately after clausilium actuation of the 2nd throttle valve 4), progresses to step 7. It is predetermined time  $t_0$  about the value of the timer t in which the elapsed time from open actuation initiation of the 2nd throttle valve 4 is shown at step 7. It compares and is  $t < t_0$ . A case progresses to step 8.

[0037] Width detected at step 8 based on the signal from the acceleration Xg and the horizontal G sensor 33 of a cross direction detected based on the signal from the order G sensor 32 (right and left) From the acceleration Yg of a direction, the coefficient of friction  $\mu$  of a transit road surface is computed by the degree type as a value proportional to the magnitude of the acceleration of a car travelling direction. In addition, k is a constant. With reference to the map which was made to correspond to the coefficient of friction  $\mu$  of a transit road surface, and defined the duty ratio (off-duty) beforehand, off-duty is searched with  $\mu = k$  and  $1 / (Xg^2 + Yg^2)$  step 9 from the coefficient of friction  $\mu$  computed at step 8. Here, coefficient of friction  $\mu$  is off-duty at a large high  $\mu$  road surface. Although considered as 100%, coefficient of friction  $\mu$  makes off-duty small for a smaller low  $\mu$  road surface.

[0038] At step 10, the ON-OFF repeat signal of the off-duty searched with step 9 is outputted to the three-way-type solenoid valve 21 in order to return the 2nd throttle valve 4 to an open position (duty actuation). By such duty actuation, it sets to the three-way-type solenoid valve 21 at the time of OFF of the three-way-type solenoid valve 21, and is the negative pressure side port P1. It closes and is the atmospheric pressure side port P2. It opens. Therefore, atmospheric pressure is introduced into the negative pressure actuation room 18 of negative pressure diaphragm equipment 15, the variation rate of the diaphragm 16 is carried out to a left by drawing 3 with a spring 19, and the 2nd throttle valve 4 is returned to an open position.

[0039] By comparing with the aisle resistance of the negative pressure installation path 22, forming an orifice 26 in the atmospheric-air installation path 25 side, and enlarging aisle resistance, the operating time ( $t_2$  of drawing 5) from the closed position at this time to an open position is set as 2 - 7 seconds which is 10 or more times of the operating time from an open position to a closed position, and prevents the sudden acceleration after slip reduction.

Moreover, coefficient of friction  $\mu$  is off-duty at a large high  $\mu$  road surface. By considering as 100%, by making open working speed comparatively high-speed, as a dotted line shows, and securing a certain amount of acceleration engine performance to drawing 5, when a smaller low  $\mu$  road surface makes off-duty small, coefficient of friction  $\mu$  makes open working speed a low speed comparatively at drawing 5, as a continuous line shows, and prevents a re-acceleration slip.

[0040] However, in the minimum off-duty in a low  $\mu$  road surface, it cannot be overemphasized that it is made to drive the 2nd throttle valve 4 to full admission with the negative pressure near the atmospheric pressure formed by this. Then, this routine increases the value of the timer  $t$  in which the elapsed time from open actuation initiation of the 2nd throttle valve 4 is shown at step 11 for execution-time spacing  $\Delta t$  minutes, and it progresses to the above-mentioned steps 14 and 15.

[0041] It is  $t > t_0$  by the case of  $F = 0$ , or judgment at step 7 at a judgment at step 6. A case progresses to step 12. At step 12, an OFF signal (off-duty 100%) is outputted to the three-way-type solenoid valve 21 that the 2nd throttle valve 4 should be held to an open position. Atmospheric pressure is thoroughly introduced into the negative pressure actuation room 18 of negative pressure diaphragm equipment 15 with the three-way-type solenoid valve 21 by this, and the 2nd throttle valve 4 is held at an open position.

[0042] Thus, initiation of open actuation of the 2nd throttle valve 4 to predetermined time  $t_0$  The rest is off-duty. It considers as 100% and maintenance in the full admission condition of the 2nd throttle valve 4 is ensured. Then, Flag  $F$  is set to 0 at step 13, and it progresses to the above-mentioned steps 14 and 15. In this example, the part of step 1 is equivalent to a slip condition detection means, the part of steps 2, 3, and 12 is equivalent to an ON-OFF control means, the part of step 8 is equivalent to a road surface condition detection means, the part of steps 9 and 10 is equivalent to a duty driving means, and the part of steps 14 and 15 is equivalent to the 2nd driving force control means.

[0043] In addition, although coefficient of friction of a road surface was detected based on the magnitude of the acceleration detected at the time of slip generating, the driving force of the driving wheel at the time of slip generating is presumed, and you may make it detect coefficient of friction of a road surface in this example based on the magnitude of the this presumed driving force. Moreover, although off-duty of opening appearance in the work of the 2nd throttle valve 4 was fixed in this example, it is as a function of elapsed time. You may make it bring to 100% close.

[0044]

[Effect of the Invention] As explained above, according to invention concerning claim 1, the driving force reduction demand minimum with simple equipment can be met by performing two step controls of an open position and the closed position of a predetermined opening using the three-way-type solenoid valve which introduces negative pressure or atmospheric pressure into negative pressure diaphragm equipment and its negative pressure actuation room selectively as an actuator for actuation of the 2nd throttle valve, and the effectiveness that a large cost cut is attained is acquired.

[0045] Moreover, in case an open position is made to carry out return actuation of the 2nd throttle valve from a closed position after reduction in a slip By detecting the condition of coefficient of friction of a car transit road surface, and driving a three-way-type solenoid valve by the ON-OFF repeat signal of the duty ratio according to this, in the state of a high  $\mu$  road surface While securing a certain amount of acceleration nature, using open working speed as comparatively high-speed, in the state of a low  $\mu$  road surface, the effectiveness that a re-acceleration slip can be prevented is comparatively acquired by making open working speed into a low speed.

[0046] Moreover, according to invention concerning claim 2, the effectiveness that after predetermined time can be thoroughly turned OFF from initiation of open actuation, and maintenance of a full admission condition can be ensured is acquired. Moreover, according to invention concerning claim 3, the effectiveness that a road surface condition (coefficient of friction) is exactly detectable based on the acceleration of the car at the time of slip generating is acquired. Moreover, according to invention concerning claim 4, as the 2nd driving force control used together, since the fuel cut to a cylinder is performed in part, compared with control of other amounts of fuel supply, the angle of delay of ignition timing, etc., the effectiveness that effect on the exhaust air engine performance can be lessened is acquired.

[Translation done.]



**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

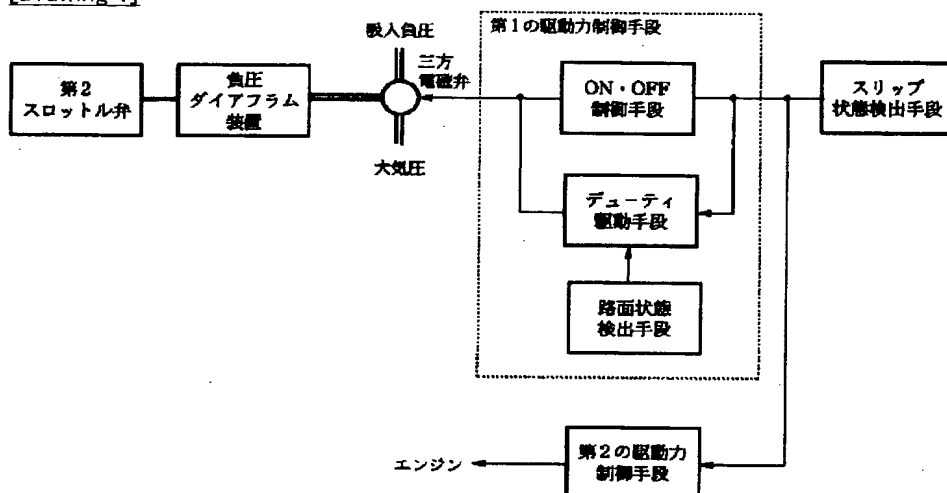
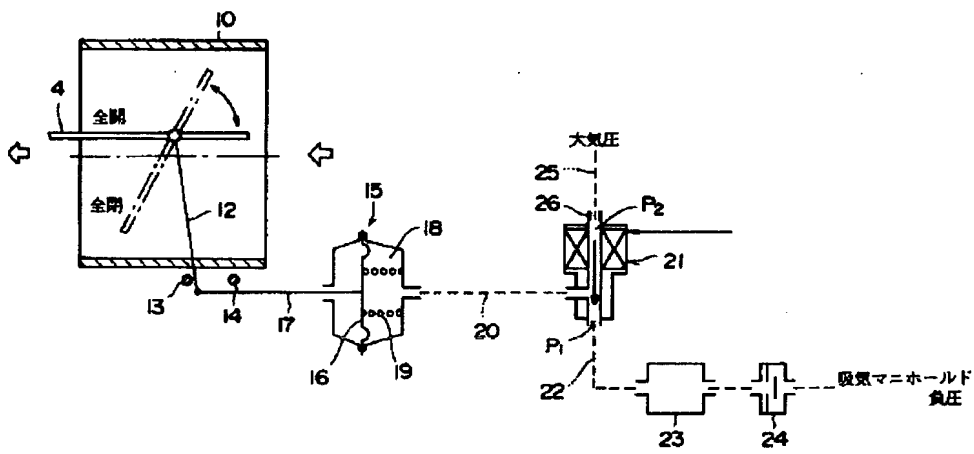
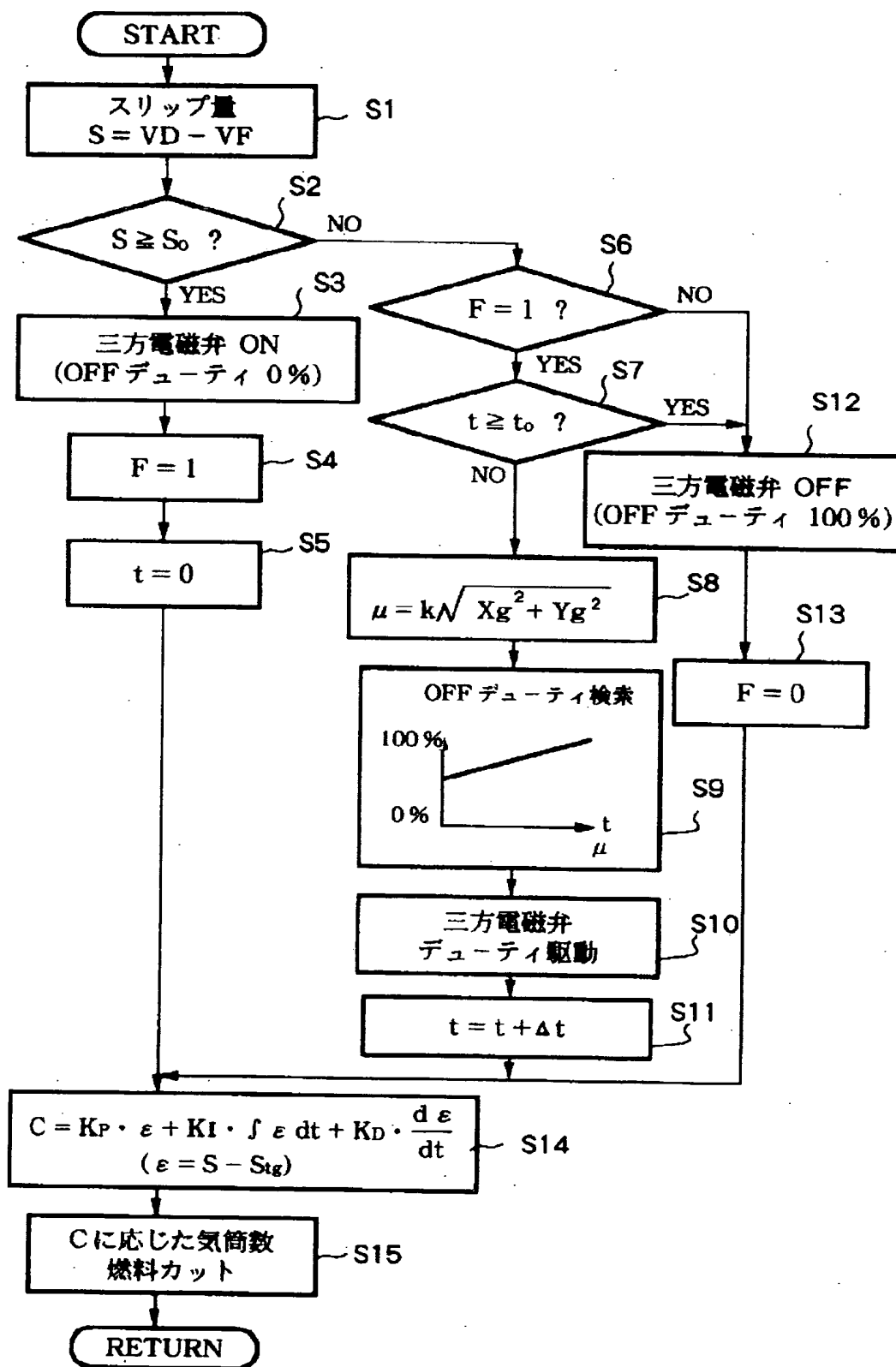


Figure 1 is a block diagram of the control system for a vehicle's transmission. The diagram shows a mechanical assembly (1) with components 31, 3, 4, and 5. A control unit (ECM, 8) is connected to a transmission control unit (TCS C/U, 7). The TCS C/U is also connected to a speed sensor (6A), a throttle position sensor (5A), a throttle position sensor (5B), and a throttle position sensor (6B). The TCS C/U outputs signals (32, 33) to the transmission assembly.

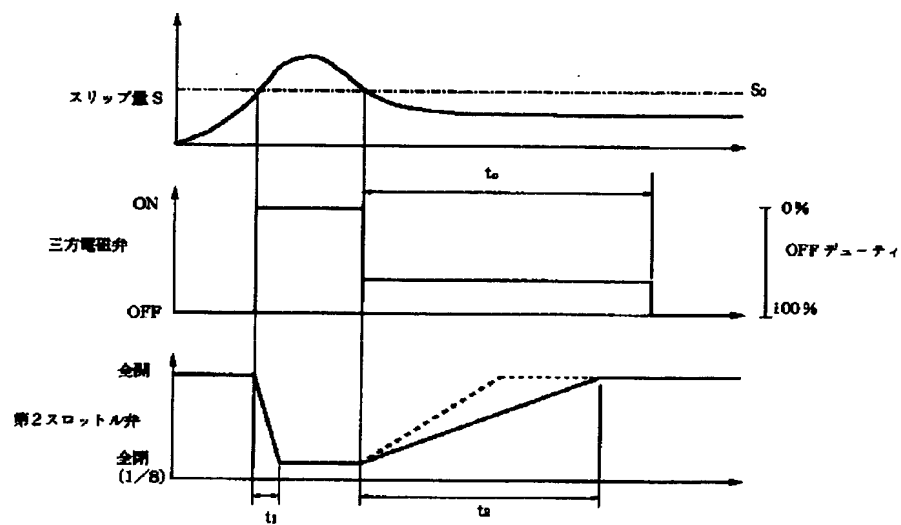
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)6月18日

### 技術表示箇所

**R**

(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンの吸気通路にスロットル弁と直列に介装された常開の第2スロットル弁と、車両の駆動輪のスリップ状態を検出するスリップ状態検出手段と、検出されたスリップ状態に応じて第2スロットル弁を閉弁方向に駆動して車両の駆動力を低減する第1の駆動力制御手段と、検出されたスリップ状態に応じてエンジンの燃焼状態を制御して車両の駆動力を低減する第2の駆動力制御手段とを備える車両の駆動力制御装置において、前記第2スロットル弁の駆動用アクチュエータとして、負圧作動室への負圧の導入により前記第2スロットル弁を所定開度の全閉位置に駆動し、大気圧の導入により前記第2スロットル弁を全開位置に復帰させる負圧ダイヤフラム装置と、この負圧ダイヤフラム装置の負圧作動室に負圧又は大気圧を選択的に導入する三方電磁弁とを設ける一方、

前記第1の駆動力制御手段として、

前記スリップ状態検出手段により検出されるスリップ状態に応じたON信号又はOFF信号により前記三方電磁弁を駆動して前記第2スロットル弁を全閉位置と全開位置との2段階に制御するON・OFF制御手段と、車両走行路面の摩擦係数の状態を検出する路面状態検出手段と、

前記第2スロットル弁を全閉位置から全開位置へ開動作させる時に、前記ON・OFF制御手段に優先して、摩擦係数の低い路面状態での開動作速度が緩やかになるように、前記路面状態検出手段より検出される車両走行路面の摩擦係数の状態に応じたデューティ比のON-OFF繰り返し信号で前記三方電磁弁を駆動するデューティ駆動手段と、

を設けたことを特徴とする車両の駆動力制御装置。

【請求項2】前記デューティ駆動手段は、開動作の開始から所定時間、ON-OFF繰り返し信号で前記三方電磁弁を駆動するものであることを特徴とする請求項1記載の車両の駆動力制御装置。

【請求項3】前記路面状態検出手段は、スリップ発生時の車両の加速度の大きさに基づいて路面の摩擦係数を検出するものであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の車両の駆動力制御装置。

【請求項4】前記第2の駆動力制御手段は、スリップ状態に応じて、一部気筒への燃料供給を停止し、かつ燃料供給を停止する気筒数を制御するものであることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1つに記載の車両の駆動力制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両の駆動力（トラクション）制御装置に関し、特に、エンジンの吸気通路にスロットル弁と直列に常開の第2スロットル弁を備え、駆動輪のスリップ発生時に第2スロットル弁を閉じて車

両の駆動力を低減する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】濡れたアスファルト路や雪路等の滑りやすい路面では、加速時に駆動輪がスリップして、車両が十分に加速できなかったり、尻振りを起こして安定性が低下したりする。そこで、車両の駆動力制御装置として、エンジンの出力を低減するために、一部気筒への燃料カットを行ったり、第2スロットル弁を用いて吸入空気量を減少することが考えられるが、応答性の面からは燃料カットによるエンジン出力の制御が好ましい。しかし、燃料カットによる制御では、燃料が供給された気筒からの燃え残りガスと燃料カットされた気筒からの新気とが触媒内で後燃えしやすく、長時間連続して駆動力制御が続くと、触媒の劣化が早まる問題がある。このため、第2スロットル弁を用いた吸入空気量の減少による駆動力制御と、一部気筒への燃料カットや点火時期の遅角による駆動力制御とを併用するものが好ましい。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の車両の駆動力制御装置にあつては、第2スロットル弁の駆動用アクチュエータとしてDCモータを用いており、DCモータを用いることで、緻密に開度を制御できるものの、特にFF車用として発進補助を含む低速域での加速性向上のみに使用目的を限定した場合などは、それほど緻密に制御する必要はないので、DCモータを用いることでコスト高になっているという問題点があった。

【0004】また、DCモータは、変速機構上、重量が重く、またスロットルチャンバと一体であることが一般的で、汎用性がないという問題点もあった。そこで、第2スロットル弁の駆動用アクチュエータとして、負圧作動室への負圧の導入により第2スロットル弁を所定開度（1/8開度程度）の全閉位置に駆動し、大気圧の導入により第2スロットル弁を全開位置に復帰させる負圧ダイヤフラム装置と、この負圧ダイヤフラム装置の負圧作動室に負圧又は大気圧を選択的に導入する三方電磁弁とを設けることにより、2段階制御として、コストの大幅な低減を狙った簡易型の駆動力制御装置の開発が試みられた。

【0005】この簡易型の駆動力制御装置では、スリップが発生すると、三方電磁弁がONとなり、負圧ダイヤフラム装置の負圧作動室に負圧が導入されて、第2スロットル弁が全閉位置から全開位置に駆動され、スリップが減少すると、三方電磁弁がOFFとなり、負圧ダイヤフラム装置の負圧作動室に大気圧が導入されて、第2スロットル弁が全閉位置から全開位置に復帰する。そして、スリップ量の微量な制御は応答性の早い燃料カットなどで行うことができる。

【0006】ここで、全開位置から全閉位置までの動作速度（閉動作速度）は、スリップを早期に抑えることを

可能とするために、時間にして0.2秒以下という高速度に設定するのが望ましいが、復帰時の全閉位置から全開位置までの動作速度（開動作速度）は、スリップ減少後の急加速を防止するため、比較的低速度に設定する必要がある、これらの要求を達成すべく、三方電磁弁への負圧導入通路及び大気導入通路の各通路径を設定している。

【0007】しかし、復帰時の全閉位置から全開位置までの動作速度（開動作速度）を走行路面の摩擦係数（ $\mu$ ）が高い状態（高 $\mu$ 路面状態）での加速性を確保すべく決定すると、走行路面の摩擦係数（ $\mu$ ）が低い状態（低 $\mu$ 路面状態）では、これが速すぎて、再加速スリップを誘発し、ハンチングの原因になるという問題点を生じる。

【0008】本発明は、このような実情に鑑み、負圧ダイアフラム装置と三方電磁弁とを用いて第2スロットル弁を全開位置と全閉位置との2段階に切換える簡易型の駆動力制御を採用する一方、全閉位置から全開位置への開動作時（復帰動作時）に、車両走行路面の状態に応じた最適な動作速度が得られるようにして、良好な駆動力制御を行うことのできる車両の駆動力制御装置を提供することを目的とする。

【0009】  
【課題を解決するための手段】このため、請求項1に係る発明では、車両の駆動力制御装置を図1に示すように構成する。この車両の駆動力制御装置は、前提として、エンジンの吸気通路にスロットル弁と直列に介装された常開の第2スロットル弁と、車両の駆動輪のスリップ状態を検出するスリップ状態検出手段と、検出されたスリップ状態に応じて第2スロットル弁を閉弁方向に駆動して車両の駆動力を低減する第1の駆動力制御手段と、検出されたスリップ状態に応じてエンジンの燃焼状態を制御して車両の駆動力を低減する第2の駆動力制御手段とを備える。

【0010】そして、前記第2スロットル弁の駆動用アクチュエータとして、負圧作動室への負圧の導入により前記第2スロットル弁を所定開度の全閉位置に駆動し、大気圧の導入により前記第2スロットル弁を全開位置に復帰させる負圧ダイアフラム装置と、この負圧ダイアフラム装置の負圧作動室に負圧又は大気圧を選択的に導入する三方電磁弁とを設ける。

【0011】そして、前記第1の駆動力制御手段として、前記スリップ状態検出手段により検出されるスリップ状態に応じたON信号又はOFF信号により前記三方電磁弁を駆動して前記第2スロットル弁を全閉位置と全開位置との2段階に制御するON・OFF制御手段と、車両走行路面の摩擦係数の状態を検出する路面状態検出手段と、前記第2スロットル弁を全閉位置から全開位置へ開動作させる時に、前記ON・OFF制御手段に優先して、摩擦係数の低い路面状態での開動作速度が緩やか

になるように、前記路面状態検出手段より検出される車両走行路面の摩擦係数の状態に応じたデューティ比のON-OFF繰り返し信号で前記三方電磁弁を駆動するデューティ駆動手段とを設けることを特徴とする。

【0012】請求項2に係る発明では、前記デューティ駆動手段は、開動作の開始から所定時間、ON-OFF繰り返し信号で前記三方電磁弁を駆動するものであることを特徴とする。請求項3に係る発明では、前記路面状態検出手段は、スリップ発生時の車両の加速度の大きさに基づいて路面の摩擦係数を検出するものであることを特徴とする。

【0013】請求項4に係る発明では、前記第2の駆動力制御手段は、スリップ状態に応じて、一部気筒への燃料供給を停止し、かつ燃料供給を停止する気筒数を制御するものであることを特徴とする。

【0014】

【作用】請求項1に係る発明では、第2スロットル弁の駆動用アクチュエータとして、負圧ダイアフラム装置と、その負圧作動室に負圧又は大気圧を選択的に導入する三方電磁弁とを用い、駆動輪のスリップ発生時には、三方電磁弁をONにして、負圧ダイアフラム装置の負圧作動室に負圧を導入し、負圧ダイアフラム装置により、第2スロットル弁を所定開度の全閉位置、すなわちスリップ抑制のために必要な小開度でありながらもエンストを防止し得る開度に駆動することで、簡単なON・OFF制御で駆動力低減要求に応える。

【0015】また、三方電磁弁をOFFにすることにより、負圧ダイアフラム装置の負圧作動室に大気圧を導入して、第2スロットル弁を全開位置に保持するが、スリップの減少後に、第2スロットル弁を全閉位置から全開位置に復帰動作（開動作）させる際は、車両走行路面の摩擦係数の状態（高 $\mu$ 路面、低 $\mu$ 路面など）を検出し、これに応じたデューティ比のON-OFF繰り返し信号で三方電磁弁を駆動する。

【0016】このように開動作時にON-OFF繰り返し信号で駆動することにより、単なるOFF信号とする場合に比して、開動作速度を緩やかにすることができ、ON-OFF繰り返し信号のデューティ比（ON時間割合又はOFF時間割合）を可変とすることで、開動作速度を制御することが可能となる。これにより、高 $\mu$ 路面状態では、開動作速度を比較的高速度として、ある程度の加速性を確保する一方、低 $\mu$ 路面状態では、開動作速度を比較的低速度として、スリップ減少後の急加速による再加速スリップ（すなわちハンチング）を防止する。

【0017】一方、第2の駆動力制御手段は、エンジンの燃焼状態を制御して車両の駆動力を低減するもの、具体的には、一部気筒への燃料カットを含む燃料供給量の制御や、点火時期の遅角により、エンジン出力を低減するものであり、吸入空気量を減少する場合に較べて、エンジン出力が応答よく低下するから、スリップを早期に

抑制することが可能である。

【0018】尚、第1の駆動力制御手段は、第2の駆動力制御手段に比較して応答性には劣るが、吸入空気量を制御するという本来の方法でエンジン出力を制御するものであるから、燃料供給量の制御や、点火時期の遅角により、燃焼状態を悪化させるものと比べ、排気性能などの点で優れているので、主たる駆動力制御には第1の駆動力制御手段を用いるのである。

【0019】また、請求項2に係る発明では、開動作の開始から所定時間、ON-OFF繰り返し信号で三方電磁弁を駆動し、所定時間後はOFFにして全開状態の保持を確実にする。また、請求項3に係る発明では、走行路面に対して滑らずに走行できる車両の駆動力は路面の摩擦係数が高いほど大きくなり、駆動力と加速度とは比例的であるため、スリップを発生する瞬間の加速度に基づいて路面の摩擦係数を検出する。

【0020】また、請求項4に係る発明では、併用する第2の駆動力制御手段として、一部気筒への燃料カット制御手段を採用するので、他の燃料供給量の制御や、点火時期の遅角などに比べ、排気性能への影響を少なくすることができる。

【0021】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面に基いて説明する。図2は車両全体のシステム図、図3は第2スロットル弁の駆動装置のシステム図である。FF車において横置きに配置されるエンジン1の吸気通路2には、アクセルペダルに連動して開閉されるスロットル弁3の上流側に、常開の第2スロットル弁4が設けられている。また、スロットル弁3の下流側の吸気マニホールドには、各気筒毎に燃料噴射弁31が設けられている。

【0022】一方、左右の前輪（駆動輪）にそれぞれ車輪速センサ5A、5Bが設けられると共に、左右の後輪（従動輪）にそれぞれ車輪速センサ6A、6Bが設けられ、これらの信号はトラクションコントロールユニット7に入力されている。トラクションコントロールユニット7は、駆動輪と従動輪との車輪速差に基づいてスリップの発生を検出し、スリップ発生時に、駆動力低減要求信号を発生する。駆動力低減要求信号の1つは、第2スロットル弁4の駆動装置（詳しくは後述する三方電磁弁21）に送られ、これにより第2スロットル弁4が閉弁方向に駆動される。また、駆動力低減要求信号の他のものは、エンジンコントロールモジュール8に送られ、燃料噴射弁31に対する燃料噴射パルス信号の出力が一部停止されて、要求低減駆動力に見合った気筒数の燃料カットが行われる。

【0023】また、走行路面の摩擦係数 $\mu$ を推定すべく、駆動輪のスリップ発生時に車両の進行方向の加速度を検出するために、前後方向加速度を検出する前後Gセンサ32と、横（左右）方向加速度を検出する横Gセンサ33とが設けられ、これらの信号はトラクションコントロ

ールユニット7に入力されている。また、エンジンコントロールモジュール8にはエンジン1の各種情報が入力されるが、これらの情報はトラクションコントロールユニット7にても使用可能となっている。

【0024】次に、第2スロットル弁4の駆動装置について説明する。第2スロットル弁4は、吸気通路を構成する樹脂製のチャンバ10の中心より偏心した位置に弁軸11を有するバタフライ式の弁で、弁軸11に固定したレバー12の操作により開閉される。このレバー12に対しては、その揺動範囲を規制するようにストッパ13、14が設けられており、これらにより、第2のスロットル弁4が、全開位置と、1/8開度程度の全閉位置とをとるようになっている。

【0025】第2スロットル弁4のレバー12には負圧ダイアフラム装置15のダイアフラム16に連結された出力ロッド17が連結されている。負圧ダイアフラム装置15は、ダイアフラム16により画成される負圧作動室18と、負圧作動室18に収納されてダイアフラム16を付勢するスプリング19とを備え、負圧作動室18への負圧の導入によりダイアフラム16が図で右方に変位して第2スロットル弁4を全閉位置に駆動し、負圧作動室18への大気圧の導入によりダイアフラム16が図で左方に変位して第2スロットル弁4を全開位置に復帰させる。

【0026】負圧ダイアフラム装置15の負圧作動室18への連通路20には、負圧又は大気圧を選択的に導入する三方電磁弁21が接続されている。三方電磁弁21は、OFF状態では、負圧側ポートP<sub>1</sub>を閉じて、大気圧側ポートP<sub>2</sub>を開き、ON状態では、逆に、大気圧側ポートP<sub>2</sub>を閉じて、負圧側ポートP<sub>1</sub>を開くようになっている。

【0027】三方電磁弁21の負圧側ポートP<sub>1</sub>は、負圧導入通路22により負圧タンク23に接続され、この負圧タンク23はチェック弁24を介して吸気マニホールド（吸気通路2のスロットル弁3下流）に接続されている。三方電磁弁21の大気圧側ポートP<sub>2</sub>は、大気圧導入通路25により大気に開放されているが、大気圧導入通路25にはオリフィス26が設けられている。

【0028】尚、この駆動装置において、負圧ダイアフラム装置15の出力ロッド17の欠損等により、第2スロットル弁4が自由になった場合は、この第2スロットル弁4の弁軸11が吸気通路の中心から偏心して設けられていて、弁軸11を挟んで左右の弁体部分の受圧面積に差があるので、第2スロットル弁4が閉じようとしても、第2スロットル弁4の上・下流の圧力差（下流側が負圧）により、第2スロットル弁4に開弁方向のモーメントが作用する。よって、かかる故障時にも第2スロットル弁4を開弁させて、走行が可能となるようになっている。

【0029】次に、スリップ状態に応じた駆動力制御について、図4により説明する。尚、本駆動力制御は、第2スロットル弁4による駆動力制御と、一部気筒への燃料カットによる駆動力制御とを併用して行われる。図4



はトラクションコントロールユニット8にて所定時間 ( $\Delta t$ ) 毎に実行される駆動力制御ルーチンのフローチャートである。

【0030】ステップ1 (図にはS1と記してある。以下同様) では、車輪速センサ5A、5Bからの信号に基づいて検出される駆動輪側の車輪速VDと、車輪速センサ6A、6Bからの信号に基づいて検出される従動輪側の車輪速VFとの差を演算し、これをスリップ量  $S = VD - VF$  として検出する。ステップ2では、検出されたスリップ量Sを所定値  $S_0$  と比較し、 $S \geq S_0$  の場合は、スリップ発生とみなして、ステップ3へ進む。

【0031】ステップ3では、第2スロットル弁4を全閉位置に駆動すべく、三方電磁弁21に対し、ON信号 (OFFデューティ0%) を出力する。このON信号により、三方電磁弁21において、大気圧側ポートP<sub>2</sub> を閉じて、負圧側ポートP<sub>1</sub> を開く。よって、負圧ダイアフラム装置15の負圧作動室18には負圧が導入され、スプリング19の付勢力に抗してダイアフラム16を図3で右方に変位させて、第2スロットル弁4を1/8開度程度の全閉位置に駆動する。

【0032】全閉位置での開度を1/8開度程度とすることで、スリップを抑制する上で必要な小開度に制限すると共に、エンストを防止する。また、このときの全閉位置から全閉位置までの動作時間 (図5の  $t_1$ ) は、ダイアフラム16の有効受圧面積、負圧導入通路22の通路径などにより、低  $\mu$  路面でのスリップをも早期に押さえることを可能とするために、0.2秒以下という極めて短い時間に設定する。

【0033】この後、ステップ4ではフラグFを1にセットし、また、ステップ5ではタイマtを0にリセットして、ステップ14、15へ進む。ステップ14では、実際のスリップ量Sと最適な走行が行えるスリップ量の目標値  $S_{tg}$  との偏差  $\varepsilon = S - S_{tg}$  を算出し、この偏差  $\varepsilon$  に応じて要求燃料カット量CをPID制御によって算出する (次式参照)。

【0034】

$$C = K_p \cdot \varepsilon + K_I \cdot \int \varepsilon dt + K_D \cdot d\varepsilon/dt$$
尚、 $K_p$  はP分の制御ゲイン、 $K_I$  はI分の制御ゲイン、 $K_D$  はD分の制御ゲインである。ステップ15では、算出された要求燃料カット量Cに応じた気筒数の燃料カットを行い、本ルーチンを終了する。

【0035】このような燃料カットによる駆動力制御により、スリップ量Sを目標値  $S_{tg}$  近傍にフィードバック制御して、最適な駆動力で走行することができる。また、第2スロットル弁4による駆動力制御では、吸入空気量を制御するという本来の方法でエンジン出力を制御するため排気性能などの点で優れているものの、応答性の点でやや問題があるが、このような燃料カットによる駆動力制御を併用することで、エンジン出力をより速やかに低下させることができ、スリップを早期に抑制する

ことができる。

【0036】ステップ2での判定で、 $S < S_0$  の場合は、スリップ無しとみなして、ステップ6へ進む。ステップ6では、フラグF=1か否かを判定し、F=1 (第2スロットル弁4の開弁駆動直後) の場合は、ステップ7へ進む。ステップ7では、第2スロットル弁4の開動作開始からの経過時間を示すタイマtの値を所定時間  $t_0$  と比較し、 $t < t_0$  の場合は、ステップ8へ進む。

【0037】ステップ8では、前後Gセンサ32からの信号に基づいて検出される前後方向の加速度  $Xg$  と横Gセンサ33からの信号に基づいて検出される横 (左右) 方向の加速度  $Yg$  とから、車両進行方向の加速度の大きさに比例した値として、走行路面の摩擦係数  $\mu$  を次式により算出する。尚、kは定数である。

$$\mu = k \cdot (Xg^2 + Yg^2)^{1/2}$$

ステップ9では、走行路面の摩擦係数  $\mu$  に対応させて予めデューティ比 (OFFデューティ) を定めたマップを参照し、ステップ8で算出された摩擦係数  $\mu$  からOFFデューティを検索する。ここで、摩擦係数  $\mu$  が大きい高  $\mu$  路面ではOFFデューティを100%とするが、摩擦係数  $\mu$  が小さい低  $\mu$  路面ほどOFFデューティを小さくする。

【0038】ステップ10では、第2スロットル弁4を全閉位置に復帰させるべく、三方電磁弁21に対し、ステップ9で検索されたOFFデューティのON-OFF繰り返し信号を出力する (デューティ駆動)。このようなデューティ駆動により、三方電磁弁21のOFF時に、三方電磁弁21において、負圧側ポートP<sub>1</sub> を閉じて、大気圧側ポートP<sub>2</sub> を開く。よって、負圧ダイアフラム装置15の負圧作動室18には大気圧が導入され、スプリング19によりダイアフラム16を図3で左方に変位させて、第2スロットル弁4を全閉位置に復帰させる。

【0039】このときの全閉位置から全閉位置までの動作時間 (図5の  $t_2$ ) は、負圧導入通路22の通路抵抗に比し、大気導入通路25側にオリフィス26を設けて、通路抵抗を大きくすることにより、全閉位置から全閉位置までの動作時間の10倍以上である、2~7秒に設定して、スリップ減少後の急加速を防止する。また、摩擦係数  $\mu$  が大きい高  $\mu$  路面ではOFFデューティを100%とすることにより、図5に点線で示すように開動作速度を比較的高速度にして、ある程度の加速性能を確保し、摩擦係数  $\mu$  が小さい低  $\mu$  路面ほどOFFデューティを小さくすることにより、図5に実線で示すように開動作速度を比較的低速度にして、再加速スリップを防止する。

【0040】但し、低  $\mu$  路面での最小OFFデューティにおいても、これにより形成される大気圧に近い負圧により、第2スロットル弁4を全開に駆動し得るようにしておくことは言うまでもない。この後、ステップ11で第2スロットル弁4の開動作開始からの経過時間を示すタイマtの値を本ルーチンの実行時間隔  $\Delta t$  分増大させ

て、前述のステップ14, 15へ進む。

【0041】ステップ6での判定で $F=0$ の場合、あるいは、ステップ7での判定で $t \geq t_0$ の場合は、ステップ12へ進む。ステップ12では、第2スロットル弁4を全開位置に保持すべく、三方電磁弁21に対し、OFF信号（OFFデューティ 100%）を出力する。これによって、三方電磁弁21により負圧ダイヤフラム装置15の負圧作動室18に完全に大気圧が導入されて、第2スロットル弁4が全開位置に保持される。

【0042】このように第2スロットル弁4の開動作の開始から所定時間 $t_0$ 後は、OFFデューティを100%として、第2スロットル弁4の全開状態での保持を確実にする。この後、ステップ13でフラグFを0にして、前述のステップ14, 15へ進む。本実施例においては、ステップ1の部分のスリップ状態検出手段に相当し、ステップ2, 3, 12の部分のON-OFF制御手段に相当し、ステップ8の部分の路面状態検出手段に相当し、ステップ9, 10の部分のデューティ駆動手段に相当し、ステップ14, 15の部分が第2の駆動力制御手段に相当する。

【0043】尚、本実施例においては、スリップ発生時に検出された加速度の大きさに基づいて路面の摩擦係数を検出するようにしたが、スリップ発生時の駆動輪の駆動力を推定し、該推定された駆動力の大きさに基づいて路面の摩擦係数を検出するようにしてもよい。また、本実施例においては、第2スロットル弁4の開動作中のOFFデューティを一定にしたが、経過時間の関数として、次第に100%に近づけるようにしてもよい。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に係る発明によれば、第2スロットル弁の駆動用アクチュエータとして、負圧ダイヤフラム装置と、その負圧作動室に負圧又は大気圧を選択的に導入する三方電磁弁とを用いて、全開位置と所定開度の全閉位置との2段階制御を行うことにより、簡易な装置で最低限の駆動力低減要求に応えることができ、大幅なコストダウンが可能になるという効果が得られる。

【0045】また、スリップの減少後に、第2スロットル弁を全閉位置から全開位置に復帰動作させる際は、車両走行路面の摩擦係数の状態を検出し、これに応じたデューティ比のON-OFF繰り返し信号で三方電磁弁を駆動することにより、高 $\mu$ 路面状態では、開動作速度を比較的高速度として、ある程度の加速性を確保する一方、低 $\mu$ 路面状態では、開動作速度を比較的低速度として、再加速スリップを防止することができるという効果が

が得られる。

【0046】また、請求項2に係る発明によれば、開動作の開始から所定時間後は完全にOFFにして全開状態の保持を確実にすることができるという効果が得られる。また、請求項3に係る発明によれば、スリップ発生時の車両の加速度に基づいて路面状態（摩擦係数）を的確に検出できるという効果が得られる。また、請求項4に係る発明によれば、併用する第2の駆動力制御として、一部気筒への燃料カットを行うので、他の燃料供給量の制御や、点火時期の遅角などに比べ、排気性能への影響を少なくできるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の構成を示す機能ブロック図

【図2】 本発明の一実施例を示す車両全体のシステム図

【図3】 同上実施例における第2スロットル弁の駆動装置のシステム図

【図4】 同上実施例における駆動力制御のフローチャート

【図5】 同上実施例における動作特性図

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 吸気通路
- 3 スロットル弁
- 4 第2スロットル弁
- 5 A, 5 B 車輪速センサ
- 6 A, 6 B 車輪速センサ
- 7 トラクションコントロールユニット
- 8 エンジンコントロールモジュール
- 15 負圧ダイヤフラム装置
- 16 ダイヤフラム
- 18 負圧作動室
- 19 スプリング
- 20 連通路
- 21 三方電磁弁
- 22 負圧導入通路
- 23 負圧タンク
- 24 チェック弁
- 25 大気導入通路
- 26 オリフィス
- 31 燃料噴射弁
- 32 前後Gセンサ
- 33 横Gセンサ

第2 スロットル弁

負圧ダイアフラム装置

吸入負圧

三方電磁弁

大気圧

第1の駆動力制御手段

ON・OFF制御手段

デューティ駆動手段

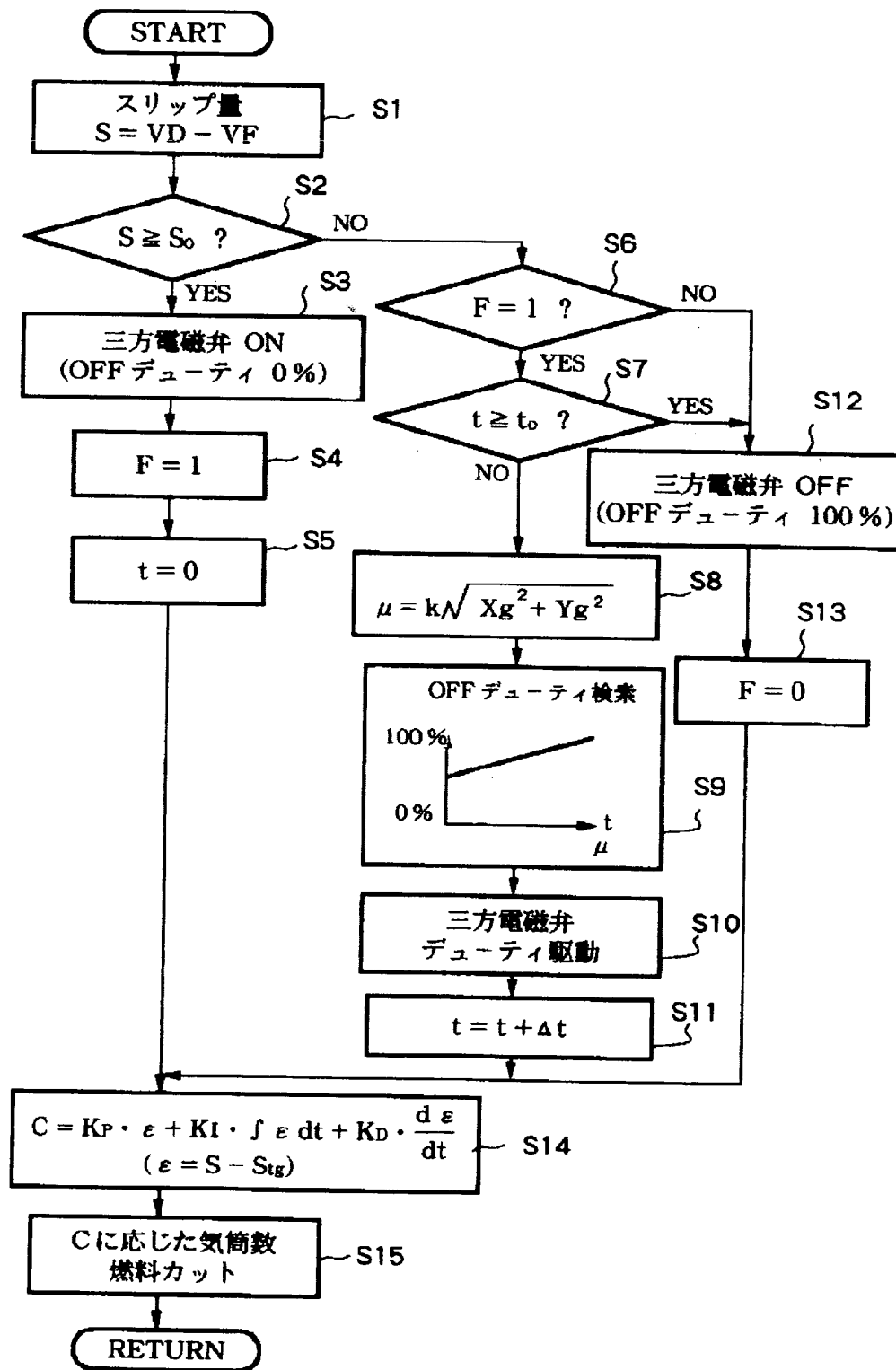
路面状態検出手段

スリップ状態検出手段

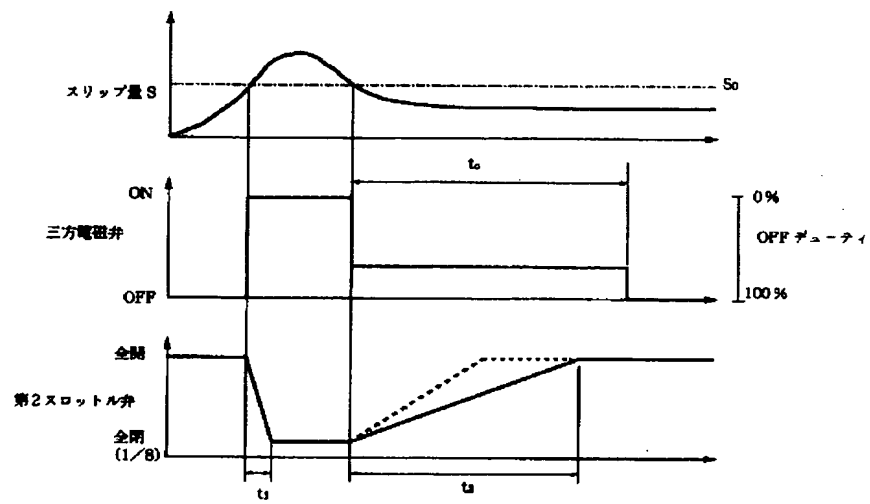
第2の駆動力制御手段

エンジン

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 17/02		V		
41/22	3 1 0	E		
	3 3 0	S		
43/00	3 0 1	K		
		H		
45/00	3 1 2	M		

THIS PAGE BLANK (USPTO)